

Minderung der mechanischen Reibungsverluste

Thiele, E.

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 1987 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.157-158



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

Minderung der mechanischen Reibungsverluste

Dr.-Ing. E. Thiele

Institut für Kolbenmaschinen, Universität Hannover

Den Ausgangspunkt zur Verbesserung des mechanischen Wirkungsgrades bildet die Analyse der Reibungsverluste im Triebwerk. Aus der Aufteilung der Reibanteile nach Entstehungsort können die Baugruppen erkannt werden, die aufgrund ihres hohen Anteils den stärksten Einfluß auf die Gesamtverluste besitzen und damit auch ein bedeutendes Potential für die Verbrauchsminderung durch Reibungssenkung darstellen.

Dazu werden am Institut für Kolbenmaschinen entwickelte Meßaufbauten vorgestellt, die zur Erfassung der Einzelanteile von Kolbengruppe (Kolben und Ring) und Gleitlagern (Grund- und Pleuellagern) entstanden sind. Mit Hilfe dieser Meßaufbauten wird ein kleiner Serien-Ottomotor analysiert.

Während Kolbengruppe und Ventiltrieb bei niedrigen Drehzahlen überwiegen, steigt die Bedeutung von Lagergruppe und Ölpumpe (Sichelpumpe) bei hohen Drehzahlen an. Durch konsequentes Anwenden aller Möglichkeiten zur Verminderung der mechanischen Verluste wurde ausgehend von einem Serientriebwerk eine Reibungsminderung im Teillastgebiet von ca. 40%, bei Vollast ca. 30% erreicht. Die Maßnahmen beinhalten im einzelnen:

1. Kurbeltrieb: Übergang von 5 auf 3 Grundlager, Pleuellagerdurchmesser verringert, Pleuel verlängert.
2. Kolbengruppe: Leichtbaukolben, Ringhöhen geringfügig verringert.
3. Ventiltrieb: Umstellung von Schlepphebel auf Tassenstößel, Federkraft verringert, Zahnriemen schmaler.
4. Ölpumpe: Übergang von Sichel- auf Zahnradpumpe mit halber Kurbelwellendrehzahl.

Allein die letzte Maßnahme brachte einen Reibungsgewinn von bis zu 50% bezogen auf die Sichelpumpe. Ähnliche Größenordnungen konnten am Kurbeltrieb erreicht werden, wobei sich neben der Reduktion der Lagerzahl und des Pleuellagerdurchmessers ebenfalls die Verringerung der oszillierenden Massen auswirkt.

Die Möglichkeiten zur Verbesserung des mechanischen Wirkungsgrades wurden anhand der Diskussion der Einzelreibungsanteile der Kolbengruppe, der Gleitlager, des Ventiltriebs und der Ölpumpe dargestellt. Wenn auch durch Einzelmaßnahmen keine gravierenden Verbesserungen erreicht werden können, so zeigt sich doch, daß in der Summe ein Potential vorhanden ist, welches bei konsequenter Ausnutzung im Teillastgebiet zu einer deutlichen Verbesserung des mechanischen Wirkungsgrades und damit des Kraftstoffverbrauches führen kann. Die Ergebnisse werden im einzelnen mit den Bildern 1 und 2 veranschaulicht.

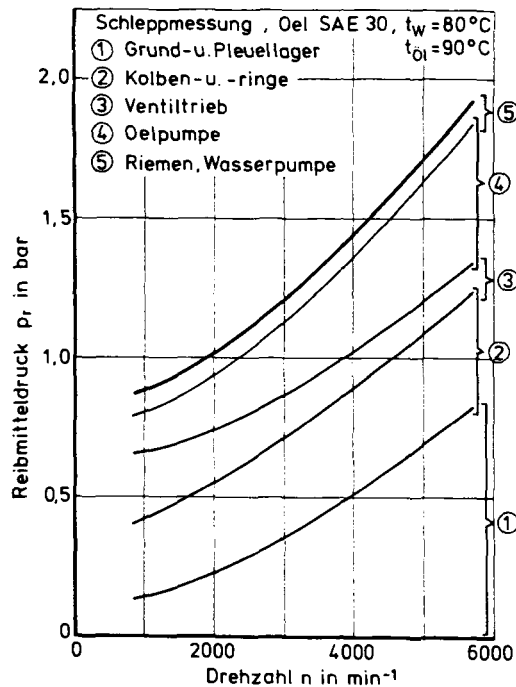


Bild 1:
 Aufteilung der Reibverlustanteile für einen kleinen
 Ottomotor

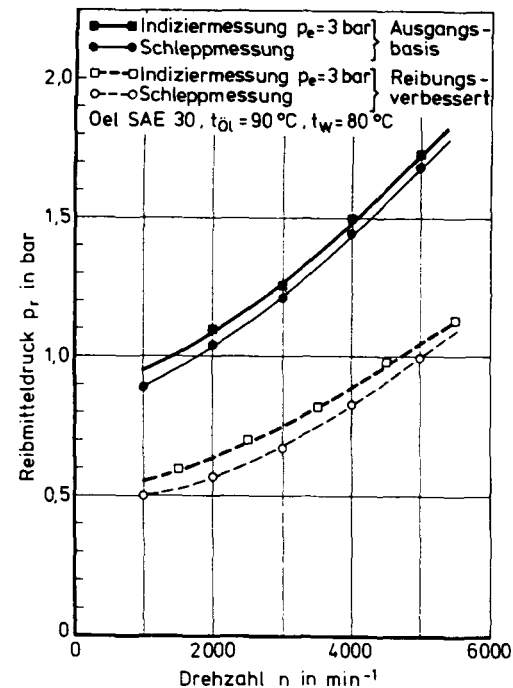


Bild 2:
 Potential der Reibungsminderung durch Maßnahmen
 am gesamten Triebwerk eines kleinen Ottomotors